

**Vélemény**  
**Dr. Lichtenberger János: A földi plazmaszféra vizsgálata whistlerek segítségével**  
**c. MTA doktori értekezéséről**

***Az értekezés formai és tartalmi értékelése***

Dr. Lichtenberger János kandidátus, az ELTE Természettudományi Karának tudományos főmunkatársa által benyújtott – "A földi plazmaszféra vizsgálata whistlerek segítségével" című – 142 oldalas MTA doktori értekezése kifogástalanul megfelel az MTA Doktori Szabályzatban leírt formai követelményeknek.

A dolgozat 1. fejezete érdekes áttekintést ad a témakör történetéről és elméletéről. Az 2-6. fejezetek címében szerepelteti a fejezet alapját jelentő saját tanulmányát: egy 2008-ast (a 2. fejezetben leírt automatikus whistlerdetektáló eljárásról és a 6. fejezetben ismertetett globális automatikus whistlerdetektor és elemző hálózatról), egy 2009-est (a 3. fejezetben ismertetett új inverziós eljárásról és a 4. fejezetben leírt többutas terjedésű whistlercsoport-modellről, valamint a virtuális whistlernyom-transzformációról), és egy 2010-est (az 5. fejezetben leírt automatikus whistlerelemző algoritmusáról). A 7. fejezet szintén új eredményeket (villám-whistler korrelációs vizsgálatokkal kapcsolatosakat) foglal össze. A 8. fejezet (összefoglalás és kitekintés) szövege gyakorlatilag megegyezik a tézis vonatkozó részeinek szövegével.

A dolgozat, különösen annak érdemi részét jelentő 2-7. fejezet eredményei abszolút frissek. Az értekezésben hivatkozott 160 hivatkozás tartalmazza a whistler-kutatás leglényegesebb tanulmányait.

Az elektronsűrűség-meghatározás egyik módszere a whistlerek elemzése. Dolgozata másfél évtized alatt a whistlerkutatás terén végzett munkásságának eredményeit foglalja össze, amely komoly hazai alapokra (Tarcsei György és Hamar Dániel korábbi munkáira) épülhetett. A téma tudományos jelentőségét alátámasztja, hogy a Lichtenberger János által kezdeményezett és nagyrészt (15 működő és 14, a közeljövőben telepítésre kerülő állomással) megvalósult nemzetközi automatikus whistler-érzékelő hálózat iránt a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió legutóbbi (2011. június 28-július 7. közötti) Melbourne-i konferenciáján is élénk érdeklődés mutatkozott. A tudományos érdeklődés háttérében az a gyakorlati felismerés áll, hogy az emberi civilizáció ürtevékenység-függővé vált, és a veszélyek, kockázatok elhárításához szükség van a plazmaszféra elektronsűrűségének ismeretére.

A dolgozatban az elvételezhető hibák között a legbántóbb a spektrogram következetesen rossz (két m-mel: "spektrogramm") írása. Ezek sürgősen kijavítandók: a spektrogram (a fonogramhoz és a nomogramhoz hasonlóan) egy m-mel írandó. Ezt leszámítva a többi hiba a jelentéktelen kategóriájába eshet (pl. a 22. oldalon nem az olvasó, hanem a lap szempontjából nevezi meg az ábra bal és jobb oldalát; a 15. oldalon az 1.4 ábrának nincs színskálája; "széleskörűen" a 10. oldalon; "hu llám" a 16. oldalon; "ehanyagolva" az 59. oldalon stb.) Kár, hogy a whistler-re és a szferikre nem született magyar megnevezés. A whistler miért ne lehetne mondjuk "villámfütyty"?

***A tézisek értékelése***

Hét új tudományos eredményét az értekezés fejezeteinek megfelelően adta meg. A szerepeltetett szöveg jobban illik az értekezés összefoglalójába, mint a téziszüzetbe, hiszen az első öt tézisben sehol sem írja le szabatosan az eredmény lényegét, csak annyit, hogy "kidolgoztam egy eljárást". Az eredményeket ugyanakkor az értekezésben kifejti, így a tézisek végül is érthetők és elfogadhatók. Az elért tudományos eredmények valóban eredetiek

és kétségtelenül az ő saját eredményei: mind a hétnél szerepel, hogy ezek az eredmények hol jelentek meg először. A 2008-as, 2009-es és 2010-es JGR-cikkek önmagukban meggyőzőek.

### ***Megválaszolandó kérdések***

Az értekezés érdemeit elismerve, a bírálónak az általa vélt hiányosságokkal is kötelessége foglalkoznia. Ebben az értekezésben feltűnő volt, hogy miközben az egész munka a plazmaszféra elektronsűrűségének meghatározására irányul, az értekezésben nem lehet látni egyetlen értelmezési eredményt, sőt azzal kapcsolatos illusztrációt sem. Kérem, mutasson valamit az inverziós eredményei közül (a Melbourne-i IUGG-re már ígértek eredményeket).

További kérdések: Vannak-e összehasonlítható eredmények az FLR, a műholdas és a whistler-technika között? Van-e a 17. oldalon említett FLR-technikának a whistlerdetektálási módszerhez hasonló szisztematikus változata? Milyen bizonyítékok vannak a vezetőcsatornák fizikai létezésére? Mi alakítja ki ezeket a vezetőcsatornákat? Van-e befolyása földfelszín elektromos vezetőképesség-eloszlásának a whistlerek terjedésére? Az elektronsűrűség hogyan változik a csővonal mentén helyről-helyre? Lehet-e az elektronsűrűség-eloszlást időben állandónak venni a whistler terjedése alatt? Milyen a plazmabeli elektronsűrűség időbeli változásának dinamikája? Mi a fizikai jelentése a 7. fejezetben a negatív korrelációnak?

Az inverzióval kapcsolatban szeretném felhívni a Jelölt figyelmét arra, hogy amennyiben a használt modell nem írja le teljesen a természetet, az inverzió révén a valóságtól garantáltan eltérő eredményre lehet jutni. Sajnos az értelmezést a legtöbbször a végsőkéig erőltetik, nem véve tudomást arról, hogy az eredmények csak a modell érvényességén belül értelmezhetők. (Az effajta hozzáállás bizonyíthatóan sok kárt okozott a Föld belsejének kutatásában, mert a kétséges téves következtetések dogmaként rögzültek.) Az effajta csapdák elkerülése érdekében kérdezem, hogy tud-e javasolni esetleg olyan modelltől független transzformációt az adatokra, amely elektronsűrűség dimenziójú eredményt ad, de anélkül, hogy belevinné a modell megkötöttségeit? (Az elmúlt években hasonló transzformációkkal kísérleteztünk a magnetotellurikus inverzió kiváltására, illetőleg kiegészítésére.)

Kérem, adjon rövid tájékoztatást az AWDANET terén a dolgozat beadása óta történt fejleményekről.

### ***Összefoglalás***

Megállapítható, hogy Lichtenberger János kandidátusi fokozatát (1996) követően eredeti tudományos eredménnyel gyarapította a tudomány szakot, és hozzájárult a tudomány fejlődéséhez. Az értekezésben és a tézisfüzetben leírtak alapján Lichtenberger János tudományos eredményeinek számát és minőségét elegendőnek tartom ahhoz, hogy megkaphassa az MTA doktora címet. Javasolom tehát a nyilvános vita kitűzését és a mű elfogadását.



Sopron, 2011. június 30.

Szarka László  
az MTA (földtudomány) doktora